

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-185651

(43)Date of publication of application : 25.07.1989

(51)Int.Cl.

G03G 9/08

G03G 9/08

G03G 9/08

(21)Application number : 63-010125

(71)Applicant : MINOLTA CAMERA CO LTD

(22)Date of filing : 20.01.1988

(72)Inventor : YASUNO MASAHIRO

MACHIDA JUNJI

SANO OICHI

(54) TONER FOR DEVELOPING ELECTROSTATIC LATENT IMAGE AND PRODUCTION THEREOF**(57)Abstract:**

PURPOSE: To obtain a toner having good light transmittability, heat resistance and shape stability by laminating a shell layer consisting of a synthetic resin on the surface of core particles consisting of a coloring agent and thermoplastic resin and specifying the compsn. and properties of the core particles and the shape of toner particles.

CONSTITUTION: The toner is formed by laminating the shell layer consisting of the charge control agent and synthetic resin on the outside surface of the core particles consisting of the coloring agent and thermoplastic resin. This toner is so formed that the softening point of the thermoplastic resin to be used for the core particles is $\leq 150^{\circ}\text{C}$, the number average mol.wt. 1,000-15,000, and the mol.wt. distribution ≤ 3 and that the fluctuation coefft. of the grain size of the toner itself is < 15 and the shape coefft. ≤ 150 . The toner which has the excellent light transmittability, is capable of forming a sharp chromatic image, has the excellent heat resistance and shape stability and the stable electrostatic charge quantity and has the excellent developability without having fogging and toner splashing is thereby obtd.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-185651

⑬ Int. Cl.⁴
G 03 G 9/08

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)7月25日

3 1 1
3 2 1

7265-2H

7265-2H

7265-2H審査請求 未請求 請求項の数 4 (全15頁)

⑮ 発明の名称 静電潜像現像用トナーおよびその製造方法

⑯ 特 願 昭63-10125

⑰ 出 願 昭63(1988)1月20日

⑱ 発 明 者 安 野 政 裕 大阪府大阪市東区安土町2丁目30番地 大阪国際ビル ミ
ノルタカメラ株式会社内
⑲ 発 明 者 町 田 純 二 大阪府大阪市東区安土町2丁目30番地 大阪国際ビル ミ
ノルタカメラ株式会社内
⑳ 発 明 者 佐 野 央 一 大阪府大阪市東区安土町2丁目30番地 大阪国際ビル ミ
ノルタカメラ株式会社内
㉑ 出 願 人 ミノルタカメラ株式会 大阪府大阪市東区安土町2丁目30番地 大阪国際ビル
社
㉒ 代 理 人 弁理士 八 田 幹 雄 外1名

明細書

1. 発明の名称

静電潜像現像用トナーおよびその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも着色剤および熱可塑性樹脂からなる芯粒子、ならびに少なくとも合成樹脂からなり前記芯粒子の外表面を被覆成膜化した外殻層から構成される静電潜像現像用トナーにおいて、前記芯粒子に使用される熱可塑性樹脂の軟化点が150℃以下、数平均分子量1000~15000、分子量分布 M_w/M_n が3以下であり、かつ静電現像用トナー自体の粒径の変動係数が15%未満であり、形状係数 $S.F.1$ が150以下であることを特徴とする静電潜像現像用トナー。

(2) 荷電制御剤が前記外殻層上に溶融固着されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の静電潜像現像用トナー。

(3) 前記芯粒子の粒径の変動係数が10%未満、形状係数 $S.F.1$ が120以下であり、前記外殻層を構成する合成樹脂が変動係数20%未満の微粒

子であることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の静電潜像現像用トナー。

(4) 少なくとも着色剤および軟化点150℃以下、数平均分子量1000~15000、分子量分布 M_w/M_n 3以下である熱可塑性樹脂からなる芯粒子表面に、合成樹脂からなる微粒子を静電氣的に付着させる工程と、付着した微粒子の表面を機械的剪断力によって溶融し成膜化した外殻層を形成する工程と、この外殻層上に荷電制御剤を溶融固着する工程とからなることを特徴とする静電潜像現像用トナーの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は静電潜像現像用トナーに関するものである。詳しく述べると本発明は、電子写真、静電記録、および静電印刷における静電潜像を現像するにおいて、OHP用あるいはフルカラー用として十分な透光性を示し鮮明な投影画像あるいは彩色画像を与える静電潜像現像用トナーに関するものである。

(従来の技術)

電子写真、静電記録、および静電印刷における静電潜像の現像は、感光体上に形成された静電潜像に対し、摩擦帯電されたトナーを静電的に吸着させ可視化することにより行なわれている。

このような静電潜像の現像において用いられるトナーを帯電させる方法としては、二成分現像方式では、一般にキャリアと呼ばれる物質と混合・攪拌して荷電を付与することが知られている。また一成分現像方式でも、現像スリーブやトナー規制ブレード、あるいは感光体などとの接触により荷電を付与することが知られている。いずれの方法によっても、トナーに均一な荷電が与えられていなければ、現像および転写の際に問題が生じる。

例えば、従来、トナーとしては、一般に顔料を熱可塑性樹脂中に混合溶解混練して一様な分散体にした後、冷却固化し、粉碎・分級してトナー粒子を得るいわゆる粉碎法によって製造されたものが知られている。また、重合性単量体、重合開始剤、および着色剤などを混合分散し、水中で重

合させる懸濁法によって得られたものなども知られている。しかしながら、これらの方法によって得られたトナーにおいてはいずれも樹脂中に配合された着色剤がトナー粒子の表面に一部露出することとなり、この着色剤が帯電性に影響を与えるために、着色剤の種類、量の変化により帯電性が変化し、そのために、トナーの帯電量の分布が広くなり、またそれに伴ないトナーの飛散、カブリの問題が生じてくるものであった。また粉碎法によるトナーにおいては、トナーの各組成物が均一に分散されているかどうかにより、トナーの帯電量分布のバラツキの度合が異なってくる。このため、トナーの各組成物を各トナーにおいて均一に分散させることが重要な課題となっている。

また近年、静電潜像現像用トナーとしては、トナーの高精細、高画質化あるいは多様化するトナーの機能、用途に対応するため、機能分離ないしは表面性状の改良を目的として複合構造化されたトナーも各種提唱されている。

例えば、特開昭61-275767号にはコア

粒子の表面に磁性体および/または着色剤からなる層、さらにフッ素含有モノマー、アミノ基含有モノマー、ニトロ基含有モノマーのうちから選ばれる少なくとも1種のモノマーを含有するモノマーの重合体からなるカプセル層を湿式で積層してなるトナーが、また特公昭59-38583号には、核体粒子の表面に乳化重合によって形成された微小粒子からなる被覆層を湿式で設けてなるトナーが、さらに特開昭62-226162号には着色熱可塑性樹脂表面に湿式で微小樹脂粒子を付着させた後、加熱処理を施したトナーが示されている。これらのトナーにおいては、いずれもトナーの電気的特性が主としてその表面部に依存することに着目し、着色剤、磁性体などを含有する芯粒子の表面に樹脂微粒子を付着させ、該樹脂層の物性あるいは表面形状によって安定した帯電性を図ろうとするものである。しかしながらこれらのトナーにおいて芯粒子表面に湿式で付着させた樹脂層は、特開昭62-226162号に示される電子顕微鏡写真からも明らかなように、その粒子

形状を保持したまま核体粒子に固着されてた微小樹脂粒子から形成されるものであり、従って樹脂層は完全に芯粒子の表面を覆うものではない(すなわち、緻密質のものではない)。このため、このような構成のトナーにおいても、芯粒子中における着色剤、磁性粉などの影響により安定した荷電性が得られない虞れが大きく、殊にトナーが苛酷な温度条件下で保存ないしは使用された場合においては、微小樹脂粒子同志の間隙から芯粒子を構成する成分がトナー表面に侵出し、さらに大きな影響を及ぼすこととなる。なお、このように芯粒子成分がトナー表面に侵出すると、トナー同志の凝集をも同時にもたらすという問題も生じるものであった。

ところで、前述のごとき静電潜像の現像において、可視化された画像をさらにオーバーヘッドプロジェクター(OHP)などのような光学投影装置を用いて投影画像とする場合には投影面において彩色性を示す必要があり、また三色分解露光と減色法三原色(あるいは黒を含む4色)のカラー

トナーの組合せによって原画の色再現を図るいわゆるフルカラーコピーとする場合には多様な中間色を再現する必要がある、いずれも定着後透明度の高いトナー層を形成する必要がある。

従って、このような用途に用いられる静電潜像現像用トナーにおいては、定着後に透明度の高いトナー層を形成するために、定着用樹脂としてトナーに含まれる樹脂を均一に溶解させる必要がある。

このため合成樹脂の分子量を小さく、また分子量分布を狭くして粘度の低いシャーブメルトのものとするのは極めて有効であると考えられる。しかしながら、このような特性を有する合成樹脂は、一般に脆く、定着用樹脂として、前記したような従来の粉砕法あるいは懸濁法のトナーにおいて用いようとすると、複写装置中などにおける攪拌時において容易に粉砕されてしまい、トナーの粒径分布にバラツキが生じ、帯電量分布の広がりによるカブリ、トナーの飛散、感光体上の汚染などの問題が生じてくるものであった。さらに粉砕

法によって得る場合においては、樹脂成分が脆いため、製造時の収率が極めて悪いものとなり、コスト面でも問題となるものであった。また前記したような樹脂微粒子による樹脂層を有するトナーの芯粒子に用いたとしても該樹脂微粒子がそれぞれ独立したものであり樹脂層が保形性を有するものではないために、同様に容易に粉砕されてしまうものであった。

さらに、トナー中に含まれる樹脂を均一に溶解させ透明度の高いトナー層を形成するためおよびより高い定着性を得るためには、合成樹脂の軟化点をより低いものとするのが望まれるが、このような低軟化点の合成樹脂はその耐熱性ないしは耐環境性の面からすると当然に良好なものとは言えず、定着用樹脂として前記したような従来の粉砕法あるいは懸濁法のトナーにおいて用いようとすると、トナーの取り扱い中ないしは貯蔵中に容易にケークするか凝集するものとなり、また前記したような樹脂微粒子による樹脂層を有するトナーの芯粒子に用いたとしても、上記したような低

分子量、低分子量分布化による高流動性も加わって、取り扱い中ないしは貯蔵中に表面に芯粒子成分が容易に侵出し、仮にケークあるいは凝集を起こさないとしても、前記したような侵出芯成分による帯電性への影響が生じることとなり、実質的に使用することが不可能であった。

(発明が解決しようとする課題)

従って、本発明は上記したような問題点を解消してなる新規な静電潜像現像用トナーを提供することを目的とする。本発明はさらに、優れた透光性を発揮し得ると同時に、定着性および耐熱性に優れた静電潜像現像用トナーを提供することを目的とする。本発明はまた、安定した帯電性を有すると同時に各粒子間における帯電性が均一なものとなる静電潜像現像用トナーを提供することを目的とする。本発明はさらに、ライン再現性などの点における高精細化、キメ、網点再現性、階調性、解像力などの点における高画質化に十分に対応する帯電性、現像量、クリーニング性、流動性などの粉体特性を有する静電潜像現像用トナーを提供

することを目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

上記諸目的は、少なくとも着色剤および熱可塑性樹脂からなる芯粒子、ならびに少なくとも合成樹脂からなり前記芯粒子の外表面を被覆成膜化した外殻層から構成される静電潜像現像用トナーにおいて、前記芯粒子に使用される熱可塑性樹脂の軟化点が 150°C 以下、数平均分子量 $1000\sim 15000$ 、分子量分布 M_w/M_n が3以下であり、かつ静電現像用トナー自体の粒径の変動係数が15%未満であり、形状係数 $SF1$ が150以下であることを特徴とする静電潜像現像用トナーにより達成される。

上記諸目的はまた、少なくとも着色剤および軟化点 150°C 以下、数平均分子量 $1000\sim 15000$ 、分子量分布 M_w/M_n 3以下である熱可塑性樹脂からなる芯粒子表面に、合成樹脂からなる微粒子を静電気的に付着させる工程と、付着した微粒子の表面を機械的剪断力によって溶解し成膜化した外殻層を形成する工程と、この外殻層上

に荷電制御剤を溶融固着する工程とからなることを特徴とする静電潜像現像用トナーの製造方法により達成される。

以下、本発明を実施態様に基づきより詳細に説明する。

本発明の静電潜像現像用トナーは、熱可塑性樹脂を主成分としてなる樹脂粒子を芯材として積層構造を有するものである。

しかして本発明の静電潜像現像用トナーにおいては、この芯材に使用される熱可塑性樹脂の軟化点が150℃以下、より好ましくは130℃以下、数平均分子量1000～15000、より好ましくは2000～9000、分子量分布 M_w/M_n が3以下、より好ましくは2.5以下であることを第1の特徴とする。

このように本発明の静電潜像現像用トナーにおいては、定着用樹脂として機能する芯粒子を構成する熱可塑性樹脂の分子量を小さく、また分子量分布を狭く限定して粘度の低いシャープメルトなものとし、かつ軟化点を低いものとしてより良好

な溶融特性を付与し、定着時における該熱可塑性樹脂の均一な溶融をもたらす、定着後十分な透光性を示す透明度の高いトナー層を形成するものである。なお、上記のごとき分子量、分子量分布ならびに軟化点の範囲は、OHP用ないしはフルカラー用として十分な透光性を発揮し得るのに必要とされる特性として、本発明者らの鋭意研究の結果見いだされたものであって、この範囲を逸脱するものと比較して後述する実施例においても示されるように、透光性において極めて顕著な差異をもたらすものとなる。なお、芯粒子を構成する熱可塑性樹脂は、分子量、分子量分布および軟化点が上述の範囲に入るものであれば、その他の物性には特に限定されるものではないが、溶融粘性 $\eta_{100^\circ\text{C}}$ が $10^4 \sim 10^6$ ポイズであるとより優れた透光性が得られるものとなる。

このような物性を有する熱可塑性樹脂の種類としては、通常トナーにおいて結着剤として凡用されているものであれば、特に限定されるものではないが、上記したように低分子量で、極めて分子

量分布の狭い高流動性のものとしては、以下に示すような各種ビニル系モノマーによる単独重合体または共重合体が好ましく例示される。すなわちビニル系モノマーとしては、例えば、スチレン、*o*-メチルスチレン、*m*-メチルスチレン、*p*-メチルスチレン、*p*-エチルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、*p*-*n*-ブチルスチレン、*p*-*tert*-ブチルスチレン、*p*-*n*-ヘキシルスチレン、*p*-*n*-オクチルスチレン、*p*-*n*-ノニルスチレン、*p*-*n*-デシルスチレン、*p*-*n*-ドデシルスチレン、*p*-メトキシスチレン、*p*-メトキシスチレン、*p*-フェニルスチレン、*p*-クロルスチレン、3,4-ジクロルスチレン等のスチレンおよびその誘導体が挙げられ、その中でもスチレンが最も好ましい。他のビニル系モノマーとしては、例えばエチレン、プロピレン、ブチレン、イソブチレン、などのエチレン不飽和モノオレフィン類、塩化ビニル、塩化ビニリデン、臭化ビニル、弗化ビニルなどのハロゲン化ビニル類、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、ベンゾエ

酸ビニル、酪酸ビニルなどのビニルエステル類、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸*n*-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸*n*-オクチル、アクリル酸ドデシル、アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸ステアシル、アクリル酸2-クロロエチル、アクリル酸フェニル、 α -クロロアクリル酸メチル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸*n*-ブチル、メタクリル酸イソブチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸*n*-オクチル、メタクリル酸ドデシル、メタクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸ステアシル、メタクリル酸フェニル、メタクリル酸ジメチルアミノエチル、メタクリル酸ジエチルアミノエチルなどの α -メチレン脂肪族モノカルボン酸エステル類、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリルアミドなどのような(メタ)アクリル酸誘導体、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルイソブチルエーテルなどのビニルエーテル類、ビニルメチル

ケトン、ビニルヘキシルケトン、メチルイソプロペニルケトンなどのビニルケトン類、N-ビニルピロール、N-ビニルカルバゾール、N-ビニルインドール、N-ビニルピロリドンなどのN-ビニル化合物、ビニルナフタリン類を挙げることができる。

また本発明の静電潜像現像用トナーにおいて、芯粒子として用いられる、上記したような熱可塑性樹脂を主成分としてなる樹脂粒子は、粉碎法によるもの、乳化重合、懸濁重合などの造粒重合法によるもの、懸濁法、スプレードライ法などの湿式造粒法によるものなどトナー粒子の製法として公知の方法によって得られるものであればいずれでもよいが、芯粒子の形状、粒径分布が最終的トナー粒子の形状、粒径分布を大きく左右し、トナー粒子の流動性、帯電量などに影響を与えるために、芯粒子としての樹脂粒子は、望ましくは球形度の高い、かつ粒径分布の狭い粒子であることが好ましく、乳化重合、懸濁重合などの造粒重合法により得られるものが好ましい。特に、このよう

な造粒重合法のうち、シード重合として知られる方法を用いて造粒すると、容易に球形度の高く粒径分布の狭いものが得られ、かつ重合度の制御も容易であることから極めて望ましい樹脂粒子となるものである。このシード重合とは、特公昭57-24369号公報などに示されるように、重合性モノマーの一部と重合開始剤を水系媒体あるいは乳化剤を添加してなる水系媒体中に添加して攪拌乳化し、その後重合性モノマー残部を徐々に滴下して微小な粒子を得、この粒子を種として、重合性モノマー液滴中で重合を行なうものである。

しかして、この芯材として用いられる樹脂粒子は、その粒径の変動係数が10%未満、さらに望ましくは8%未満であるものが用いられる。また積層構造を形成して最終的なトナー粒子として高い球形度を得るために芯材として用いられる樹脂粒子も当然に球形であるもの、すなわち形状係数SF1が120以下、好ましくは115以下のものが用いられる。

なお、このようにして得られる樹脂粒子中には

着色剤を配合すること、あるいは着色剤を配合せず得られた樹脂粒子表面に着色剤層を形成することも可能である。従って、前記のごとき造粒重合法においては、重合性モノマー中に着色剤を溶解ないしは分散させて着色剤を含有する樹脂粒子を造粒することも可能であるが、より均一な樹脂粒子を安定して得るためには着色剤は添加しないことが望まれる。

なお、上記のごとき重合性モノマーを重合して所望の樹脂粒子を得る場合に用いられる重合開始剤としては任意の重合開始剤、特に油溶性重合開始剤が通常の温度範囲で用いられる。重合開始剤の具体例としては、2,2'-アゾビスイソブチロニトリル、2,2'-アゾビス-2,4-ジメチルバレロニトリル、2,2'-アゾビス-4-メトキシ-2,4-ジメチルバレロニトリルなどのアゾ化合物、アセチルシクロヘキシルスルホニルパーオキシド、ジイソプロピルパーオキシジカーボネート、デカノニルパーオキシド、ラウロイルパーオキシド、ステアロイルパーオキシ

ド、アセチルパーオキシド、n-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、ベンゾイルパーオキシド、n-ブチルパーオキシイソブチレート、シクロヘキサノンパーオキシド、メチルエチルケトンパーオキシド、ジクミルパーオキシド、n-ブチルヒドロパーオキシド、ジ-n-ブチルパーオキシド、クメンヒドロパーオキシドなどの過酸化物などが挙げられる。これらの重合開始剤の使用量はモノマー100重量部に対して0.01~10重量部、より好ましくは0.5~5重量部である。すなわち、0.01重量部より少ないと重合速度が遅く、一方、10重量部より多いと重合のコントロールが困難となるためである。

本発明の静電潜像現像用トナーにおいては、上記のような樹脂粒子の表面には、必要に応じて、着色剤層が形成されている。

なお、樹脂粒子の表面に着色剤を含む着色剤層を形成する方法としては、特に限定されるものではなく、芯材となる樹脂粒子表面に、着色剤のみ

を湿式あるいは乾式的にファンデルワールス力および静電気力の作用により付着させた後、熱あるいは機械的衝撃力などにより母体粒子に付着固定化させることも、あるいはまた着色剤を熱可塑性樹脂微粒子とともに付着固定化させないしは着色剤を含有する合成樹脂微粒子を付着固定化させることも、また着色剤として染料を用いることも可能である。

本発明の静電潜像現像用トナーにおいて用いられる着色剤としては、以下に示すような、各種、各色の顔料、染料が使用可能である。

黄色顔料としては、C. I. 10316 (ナフトールエローS)、C. I. 11710 (ハンザエロー10G)、C. I. 11660 (ハンザエロー5G)、C. I. 11670 (ハンザエロー3G)、C. I. 11680 (ハンザエローG)、C. I. 11730 (ハンザエローGR)、C. I. 11735 (ハンザエローA)、C. I. 11740 (ハンザエローRN)、C. I. 12710 (ハンザエローR)、C. I. 12720

(ヒグメントエローL)、C. I. 21090 (ベンジジンエロー)、C. I. 121095 (ベンジジンエローG)、C. I. 21100 (ベンジジンエローGR)、C. I. 20040 (パーマネントエローNCG)、C. I. 21220 (バルカンファストエロー5)、C. I. 21135 (バルカンファストエローR) などがある。

赤色系顔料としては、C. I. 12055 (スターリンI)、C. I. 12075 (パーマネントオレンジ)、C. I. 12175 (リソルフアストオレンジ3GL)、C. I. 12305 (パーマネントオレンジGTR)、C. I. 11725 (ハンザエロー3R)、C. I. 21165 (バルカンファストオレンジGG)、C. I. 21110 (ベンジジンオレンジG)、C. I. 12120 (パーマネントレッド4R)、C. I. 1270 (バラレッド)、C. I. 12085 (ファイヤーレッド)、C. I. 12315 (ブリリアントファストスカーレット)、C. I. 1

2310 (パーマネントレッドF2R)、C. I. 12335 (パーマネントレッドF4R)、C. I. 12440 (パーマネントレッドFRL)、C. I. 12460 (パーマネントレッドFRL)、C. I. 12420 (パーマネントレッドF4RH)、C. I. 12450 (ライトファストレッドトナーB)、C. I. 12490 (パーマネントカーミンFB)、C. I. 15850 (ブリリアントカーミン6B) などがある。また青色顔料としては、C. I. 74100 (無金属フタロシアニンプール)、C. I. 74160 (フタロシアニンプール)、C. I. 74180 (ファーストスカイブルー) などがある。

これらの着色剤は、単独であるいは複数組合せて用いることができるが、トナー粒子中に含まれる合成樹脂100重量部に対して、1~20重量部、より好ましくは1~10重量部使用することが望ましい。すなわち、20重量部より多いとトナーの定着性が低下し、一方、1重量部より少ないと所望の画像濃度が得られない虞れがあるため

である。

本発明の静電潜像現像用トナーは積層構造を有するものであり、その内部構造としては上記したように、着色剤を含有してなる樹脂粒子よりなる芯材、あるいは樹脂粒子よりなる芯材およびその表面に形成された着色剤層などといった各種の態様を取り得るが、しかしその最外表面には、いずれの態様においても、このような内部構造を被覆成膜化した外殻層としての合成樹脂被覆層が形成されているものであり、これを第2の特徴とするものである。

前記したように本発明の静電潜像現像用トナーにおいて、芯材を構成する樹脂粒子中に含まれる熱可塑性樹脂は、定着後高い透明性を有するトナー層を形成するために、分子量が低く、分子量分布が極めて狭くかつ軟化点の低いものとされており、脆くかつ耐熱性の低いものであるが、このように内部構造を被覆成膜化した合成樹脂被覆層が形成されているために、貯蔵ないしは使用時に加わる熱により、芯材が溶融したとしてもトナー粒

子表面に芯材成分が浸出してくる虞れはなく、溶解樹脂によるトナーの凝集あるいは浸出した芯材成分による帯電性、感光体汚染への影響がなくなる。また帯電性を付与するための攪拌時に、芯材のみでは破壊されてしまうような剪断力が働いたとしても合成樹脂被覆層により覆われているためにカケなどによる粒径の変化が生じる虞れもなく、安定した帯電性、現像性、耐感光体汚染性を示すものとなる。

さらに、このように内部構造を被覆成膜化した合成樹脂被覆層を形成すると、内部に存在する着色剤層ないしは芯材の構成にほとんど影響されることなく、外殻層である合成樹脂被覆層の構成によって、帯電極性、帯電性、現像性、耐熱性等を決定することができ、芯粒子に含まれる着色剤の種類、量等が変化しても安定したかつ各トナー粒子間において均一な荷電性を付与することができるためである。

このように内部構造を被覆成膜化した合成樹脂被覆層を形成する方法としては、芯材あるいは着

色剤層を形成された芯材と該芯材に対して小粒径、より具体的には約1/5以下の微小粒子（すなわち、合成樹脂微小粒子、合成樹脂微小粒子および荷電制御剤微小粒子、あるいは荷電制御剤を含有する合成樹脂微小粒子）を適当な配合比で機械的に混合し、ファンデルワールス力および静電気力の作用により前記芯材あるいは着色剤層を形成してなる芯材の周囲に均一に微小粒子を付着させた後、微小粒子を例えば衝撃力などにより生じる局部的温度上昇により微小粒子を軟化させ製膜する方法が好ましく挙げられる。なお、ここで使用される外殻層形成用樹脂微小粒子は、平均粒径が0.05~3 μ m、好ましくは0.1~1 μ mであり、かつ粒径分布の変動係数が20%以下、好ましくは、15%以下のものが使用される。平均粒径が0.05 μ mより小さい粉体は製造上むずかしく、また3 μ mより大きいと、または、変動係数が20%より大きいと、芯粒子の表面を被覆成膜化することが難しくなる。このような方法によると、前記したような樹脂粒子からなる芯材の形状およ

び粒径分布を実質的に変化させることなく、また芯材となる樹脂粒子に含まれる熱可塑性樹脂より合成樹脂被覆層に含まれる合成樹脂のほうが軟化点の高いものであっても、容易に芯粒子の外表面を実質的に完全に覆う外殻層を形成できるものである。またこのようにして得られるトナー粒子の表面性状は芯粒子および外殻層形成粒子の組成、物性（粒径、熱的特性およびゲル化成分等）を選ぶことにより、さらに処理条件、処理回数を適宜選択することにより平滑性・表面粗度を変化させることができる。トナー粒子の流動性、クリーニング性および帯電性などの特性の面から球状でかつその表面に微小な凹凸を有する形態が望ましい。なお、このような方法において好適に用いられ得る装置としては、高速気流中衝撃法を応用したハイブリダイゼーションシステム（關奈良機械製作所製）、オングミル（ホソカワミクロン製）、メカノミル（岡田精工製）などがある。

しかしながら、合成樹脂被覆層の形成方法としては、上記のごとき方法に何ら限定されるもので

はない。

この合成樹脂被覆層に含まれる合成樹脂としては、任意のものでよく、例えば、以下に示されるようなモノマーを重合することによって得られる、スチレン系樹脂、（メタ）アクリル系樹脂、オレフィン系樹脂、ポリエステル樹脂、アミド系樹脂、カーボネート樹脂、ポリエーテル、ポリスルホンなどのような熱可塑性樹脂、あるいはエポキシ樹脂、尿素樹脂、ウレタン樹脂などのような熱可塑性樹脂並びにこれらの共重合体およびポリマーブレンドなどが用いられる。なお、合成樹脂被覆層に含まれる「合成樹脂」とは、例えば熱可塑性樹脂におけるように完全なポリマーの状態にあるもののみならず、熱硬化性樹脂におけるようにオリゴマーないしはプレポリマーの状態のものも含むものであり、さらにポリマーに一部プレポリマー、架橋剤などを含んだものなども含まれるものである。

このような合成樹脂を構成するモノマーとして具体的には以下に挙げるようなものがある。すな

わちビニル系モノマーとしては、前記したようなスチレン系モノマー、エチレン不飽和モノオレフィン系モノマー、ハロゲン化ビニル系モノマー、ビニルエステル系モノマー、 α -メチレン脂肪族モノカルボン酸エステル系モノマー、(メタ)アクリル酸誘導体系モノマー、ビニルエーテル系モノマー、ビニルケトン系モノマー、N-ビニル化合物系モノマー、ビニルナフタリン系モノマーを挙げることができる。またポリエステル樹脂を得るモノマーとして、二塩基性酸としてはテレフタル酸、イソフタル酸、アジピン酸、マレイン酸、コハク酸、セバチン酸、チオグリコール酸、ジグリコール酸などを挙げることができ、グリコール類としては、エチレングリコール、ジエチレングリコール、1,4-ビス(2-ヒドロキシエチル)ベンゼン、1,4-シクロヘキサジメタノール、プロピレングリコール等を挙げることができる。またアミド樹脂を得るモノマーとして、カプロラクタム、さらに二塩基性酸としては、テレフタル酸、イソフタル酸、アジピン酸、マレイン酸、コ

ができる。

またエポキシ樹脂を得るモノマーとして、アミン類としては、エチルアミン、ブチルアミン、エチレンジアミン、1,4-ジアミノベンゼン、1,4-ジアミノブタン、モノエタノールアミンなどを挙げることができ、ジエポキシ類としては、ジグリシジルエーテル、エチレングリコールジグリシジルエーテル、ビスフェノールAジグリシジルエーテル、ハイドロキノンジグリシジルエーテルなどを挙げることができる。

合成樹脂被覆層を形成する合成樹脂としては、上記したようなモノマーを単独であるいは複数種組合わせて重合させてなる合成樹脂を用いることができるが、さらに以下に示すような含窒素極性官能基あるいは弗素を有するモノマー成分の重合体、上記したようなモノマーと以下に示すような含窒素極性官能基あるいは弗素を有するモノマー成分との共重合体、あるいはまた上記したようなモノマーを重合させてなる重合体と以下に示すような含窒素極性官能基あるいは弗素を有するモノ

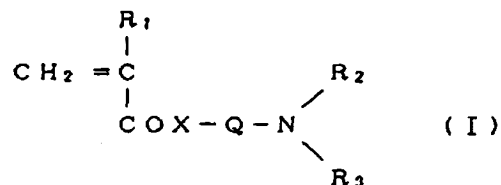
ハク酸、セバチン酸、チオグリコール酸などを挙げることができ、ジアミン類としては、エチレンジアミン、ジアミノエチルエーテル、1,4-ジアミノベンゼン、1,4-ジアミノブタンなどを挙げることができる。

ウレタン樹脂を得るモノマーとして、ジイソシアネート類としては、p-フェニレンジイソシアネート、p-キシレンジイソシアネート、1,4-テトラメチレンジイソシアネートなどを挙げることができ、グリコール類としては、エチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、ポリエチレングリコールなどを挙げることができる。

尿素樹脂を得るモノマーとして、ジイソシアネート類としては、p-フェニレンジイソシアネート、p-キシレンジイソシアネート、1,4-テトラメチレンジイソシアネートなどを挙げることができ、ジアミン類としては、エチレンジアミン、ジアミノエチルエーテル、1,4-ジアミノベンゼン、1,4-ジアミノブタンなどを挙げること

マー成分の重合体とのポリマーブレンドを用いてもよい。このように極性基を導入してなる合成樹脂を合成樹脂被覆層に用いると、この合成樹脂自体が荷電制御の働きをするために、外殻層に特に後述するような荷電制御剤を添加しなくてもある程度の帯電性を付与することが可能となる。

含窒素極性官能基は正荷電制御に有効であり、含窒素極性官能基を有するモノマーとしては、下記一般式(I)



(式中、 R_1 は水素またはメチル基、 R_2 および R_3 は水素または炭素数1~20のアルキル基、 X は酸素原子または窒素原子、 Q はアルキレン基またはアリレン基である。)

で表わされるアミノ(メタ)アクリル系モノマー

— 30 —

がある。

アミノ(メタ)アクリル系モノマーの代表例としては、N、N-ジメチルアミノメチル(メタ)アクリレート、N、N-ジエチルアミノメチル(メタ)アクリレート、N、N-ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、N、N-ジエチルアミノエチル(メタ)アクリレート、N、N-ジメチルアミノプロピル(メタ)アクリレート、N、N-ジメチルアミノブチル(メタ)アクリレート、p-N、N-ジメチルアミノフェニル(メタ)アクリレート、p-N、N-ジエチルアミノフェニル(メタ)アクリレート、p-N、N-ジプロピルアミノフェニル(メタ)アクリレート、p-N、N-ジブチルアミノフェニル(メタ)アクリレート、p-N-ラウリルアミノフェニル(メタ)アクリレート、p-N-ステアリルアミノフェニル(メタ)アクリレート、p-N、N-ジメチルアミノベンジル(メタ)アクリレート、p-N、N-ジエチルアミノベンジル(メタ)アクリレート、p-N、N-ジプロピルアミノベンジル(メタ)

N-ジプロピルアミノベンジル(メタ)アクリルアミド、p-N、N-ジブチルアミノベンジル(メタ)アクリルアミド、p-N-ラウリルアミノベンジル(メタ)アクリルアミド、p-N-ステアリルアミノベンジル(メタ)アクリルアミド等が例示される。

弗素原子は負荷電制御に有効であり、弗素含有モノマーとしては特に制限はないが、例えば、2, 2-トリフルオロエチルアクリレート、2, 2, 3-トリフルオロプロピルアクリレート、2, 2, 3, 3-テトラフルオロプロピルアクリレート、1H, 1H, 2H, 2H-ヘキサフルオロエチルアクリレートなどのフルオロアルキル(メタ)アクリレートが好ましく例示される。このほかトリフルオロクロロエチレン、非化ビニリデン、三非化エチレン、四非化エチレン、トリフルオロプロピレン、ヘキサフルオロプロピレン、ヘキサフルオロプロピレンなどの使用が可能である。

なお、合成樹脂被覆層を形成する合成樹脂の物

性としては特に限定されるものではないが、望ましくは、トナー粒子のより高い耐熱性を達成するためにガラス転移温度が50~200℃、より好ましくは55~70℃のものであることが望まれる。

また合成樹脂被覆層を形成する合成樹脂の量は、着色剤を含有する芯材あるいは、着色剤層を形成してなる芯材などの内部構造体100重量部に対して5~50重量部、好ましくは10~30重量部である。すなわち、合成樹脂被覆層を形成する合成樹脂の量が5重量部より少ないと内部構造体を完全に合成樹脂被覆層により覆うことが困難となり、芯材を構成する合成樹脂が浸出してトナーの凝集を招く、あるいは着色剤成分がトナー粒子の表面に露出して、安定で均一な帯電性を阻害する虞が生じるためであり、一方50重量部を超えるものであると均一な合成樹脂被覆層を形成することができず、トナーの粒径分布を広げたり、あるいは粒子形状を変化させたりして帯電特性、現像量などの特性を劣化させる虞があるためで

ある。

本発明の静電潜像現像用トナーにおいては、このような内部構造を被覆成膜化した合成樹脂被覆層に荷電制御剤を添加することもできる。

この場合、荷電制御剤は、トナー粒子の最外面部である外殻層に局在させることができるために、極めて少量の荷電制御剤にてより有効な荷電制御を行なえ、有色の荷電制御剤を用いてもカラー画像として鮮明で色の濁りもなく、また例えば、高画質化に伴ないより小粒径のものとしても十分な帯電性を付与することができるものである。また、このように荷電制御剤を用いて帯電性を付与した場合、帯電量の立ち上がりが速くこのため攪拌時間の違いに左右されることなく、安定した帯電量分布を得ることができ、画質の向上により有利である。なお、荷電制御剤は、外殻層を構成するに合成樹脂に混在させて存在させることも、外殻層表面部に存在させることも、あるいはまたその両方に存在させることもできるが、外殻層表面部のみに局在化させることが好ましい。荷電制

御剤を外殻層の表面部に付着させる態様においては、前記したような方法により上記のごとく形成された外殻層表面に付着させた後、機械的衝撃力などにより固着させればよい。しかしながら、もちろんこのような方法に限定されるものではない。

合成樹脂被覆層に含まれる荷電制御剤としては、摩擦帯電により正または負の荷電を与え得るものであれば、特に限定されず有機あるいは無機の各種のものが用いられ得る。

正荷電制御剤としては、例えば、ニグロシンベースEX（オリエント化学工業㈱製）、第4級アンモニウム塩P-51（オリエント化学工業㈱製）、ニグロシン ポントロンN-01（オリエント化学工業㈱製）、スーダグンチーフシュバルツBB（ソルベントブラック3：Color Index 26150）、フェットシュバルツHBN（C. I. NO. 26150）、ブリリアントスピリッツシュバルツTN（ファルベン・ファブリッケン・バイヤ社製）、ザボンシュバルツX（ファルベルケ・ヘキスト社製）、さらにアルコキシ化アミン、アルキルアミド、モリ

ブデン酸キレート顔料などが挙げられ、また、負荷電制御剤としては、例えば、オイルブラック（Color Index 26150）、オイルブラックBY（オリエント化学工業㈱製）、ポントロンS-22（オリエント化学工業㈱製）、サリチル酸金属錯体E-81（オリエント化学工業㈱製）、チオインジゴ系顔料、銅フタロシアニンのスルホニルアミン誘導体、スピロンブラックTRH（保土谷化学工業㈱製）、ポントロンS-34（オリエント化学工業㈱製）、ニグロシンSO（オリエント化学工業㈱製）、セレスシュバルツ（R）G（ファルベン・ファブリッケン・バイヤ社製）、クロモーゲンシュバルツETOO（C. I. NO. 14645）、アゾオイルブラック（R）（ナショナル・アニリン社製）などが挙げられる。

これらの荷電制御剤は、単独であるいは複数種組合せて使用することができるが、合成樹脂被覆層に添加する荷電制御剤の添加量は、合成樹脂被覆層を形成する合成樹脂100重量部に対して0.001～10重量部、好ましくは0.001～5

重量部である。すなわち、添加量が0.001重量部未満であるとトナー粒子表面部に存在する荷電制御剤の量が少ないため、トナーの帯電量が不足し、一方、10重量部を超えるものであると合成樹脂被覆層より荷電制御剤が剥離し、キャリアの表面にスベント化したり現像剤中に混入して耐刷性を劣化させたりする虞れがあるためである。

しかしながら、本発明の静電潜像現像用トナーにおいて、このような荷電制御剤あるいは前記したような極性基含有樹脂は必ずしも添加する必要はなく、一成分系のものにおいては、現像スリーブ、トナー規制ブレード等に、また二成分系のものにおいてはキャリアにトナーとの十分な荷電差を有するものを用いれば、所望の電荷にトナーを帯電させることができる。

本発明の静電潜像現像用トナーは、上記のごとき構成の積層構造を有するものであり、安定した帯電性、定着性、耐熱性等を発揮し、優れた透明性を有するトナー層を形成するものであるが、さらに望ましくは最終的に得られるトナー粒子の形状

特性として、粒径の変動係数が15%未満でかつ形状係数SF1が150以下であることが好ましい。すなわち、このようにトナー粒子を極めて球形度の高いかつ粒径分布の狭いものとした場合、トナー粒子の小粒径化を図っても、高い流動性と安定したかつ均一な帯電特性を付与することができ、カブリ、トナーの飛散などの問題を生じることなく安定した現像性を付与することができるものである。

なお本明細書において用いられる粒径の変動係数とは、粒径のバラツキの尺度(%)を表わすものであって、粒径における標準偏差(σ)を平均粒径で割ったものであり、以下のようにして求められるものである。すなわち、まず走査型電子顕微鏡にて写真を撮影し、無作為に100粒子を選択し、その粒子径を測定する。この測定結果に基づき標準偏差(σ)および平均粒径を求める。なお、本発明で使用する標準偏差(σ)は、 n 個の粒子径の測定を行なったときの、各測定値の平均値からの差の2乗を($n-1$)で割った値の平方

根で表される。すなわち、次式で示される。

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{n-1} \left[\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n} \right]}$$

ただし、 x_1, x_2, \dots, x_n は試料粒子の粒子径の測定値、 \bar{x} は n 個の各測定値の平均値である。このようにして得られた標準偏差(σ)を平均粒子径(\bar{x})で割り、100を掛けた値を変動係数とした。

$$\text{変動係数} = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \left[\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n} \right]}}{\bar{x}} \times 100$$

また本明細書において用いられる形状係数SF1とは、粒子の長径/短径の差(歪み性)を示す

パラメータとして使用され、一般に粉体粒子の球形度を示すものであって、以下に示されるような式により定義される。なお本明細書に示される各値はイメージアナライザー(日本レギュレータ社製、ルーゼックス5000)によって測定されたものである。

$$SF1 = \frac{(\text{最大長})^2}{\text{面積}} \times \frac{\pi}{4} \times 100$$

(式中、面積とは粉体の投影面積の平均値を示し、最大長とは粉体の投影像における最大長の平均値を示す。)

従って、トナー粒子の形状が真球に近いほどこの形状係数SF1の値が100に近い値となるものである。

(実施例)

以下、本発明を実施例によりさらに具体的に説明する。

スチレン-アクリル樹脂微小粒子の製造例1

攪拌機、コンデンサー、不活性ガス導入管、温度計を取り付けた3ℓの四つ口フラスコ中におい

て、分散液として、スチレンモノマー70重量部、 n -ブチルメタクリレート25重量部、 n -ブチルアクリレート5重量部に重合開始剤過酸化ベンゾイル1.5重量部を用い、分散媒としては蒸留水1000ccに適量の完全ケン化ポリビニルアルコール(重合度約1000)2%およびドデシルベンゼンスルホン酸ソーダ1%を加えたものを用いて、それらを液槽に調合し、混合分散手段として特殊機化工業脚製「TKオートホモミキサー」を用いて、タービンを1500rpmから段階的に回転数を上昇させながら12000rpmで混合分散を行なった。この分散混合液を最終回転数で攪拌を継続しながら、80℃で4時間加熱し重合を行なった。

重合終了後、遠心脱水機で濾過し、純水で8回洗浄後、真空乾燥し解砕し、数平均分子量 M_n 7000、分子量分布 $M_w/M_n=2.3$ 、ガラス転移点65℃、軟化点120℃変動係数13%、形状係数SF1=109の粒径0.5 μ mのスチレン-アクリル樹脂微小粒子を得た。

スチレン-アクリル樹脂微小粒子の製造例2

スチレン-アクリル樹脂微小粒子の製造例1において仕込み原料としてスチレンモノマー50重量部、*n*-ブチルメタクリレート30重量部、エチルアクリレート20重量部、重合開始剤過酸化ベンゾイル0.3重量部を用いる以外は同様な方法でスチレン-アクリル樹脂微小粒子を得た。得られた微小粒子は、数平均分子量 M_n 7000、分子量分布 $M_w/M_n=2.6$ 、ガラス転移点45℃、軟化点95℃変動係数12%、形状係数 $SF1=1.10$ の粒径0.3 μm のものであった。

スチレン-アクリル樹脂微小粒子の製造例3

スチレン-アクリル樹脂微小粒子の製造例1において仕込み原料として以下に示すものを加えた以外は同様な組成、方法でスチレン-アクリル樹脂微小粒子を得た。得られた微小粒子は、数平均分子量 M_n 7500、分子量分布 $M_w/M_n=2.5$ 、ガラス転移点64℃、軟化点122℃、変動係数14%、形状係数 $SF1=1.13$ の粒径0.8 μm のものであった。

処理を行ない樹脂被覆層を設けた。さらにここで得られたポリマー粒子100重量部に対し、負の荷電制御剤クロム錯体塩型染料E-81（オリエント化学工業（株）製）0.5重量部を上記と同様の処理を行うことにより、E-81をトナー表面に固着させ、実施例1のトナーである平均粒径8.4 μm 、変動係数8%、形状係数 $SF1=1.31$ のトナーaを得た。

トナーの製造例b

トナーの製造例aにおいて、顔料をブリリアントカーミン6B（CI 15850）3重量部に代える以外は同様の組成、製造方法を用いて、実施例2のトナーである平均粒径8.2 μm 、変動係数8%、形状係数 $SF1=1.32$ のトナーbを得た。

トナーの製造例c

トナーの製造例aにおいて、顔料をベンジジンイエロー（CI 21090）3重量部に代える以外は同様の組成、製造方法を用いて、実施例3のトナーである平均粒径8.5 μm 、変動係数5%、形状係数 $SF1=1.32$ のトナーcを得た。

2,2,2-トリフルオロエチルアクリレート 15 重量部
2,2-アジビス-(2,4-ジメチルパロニトリル) 0.5重量部

トナーの製造例a

シード重合法により得られた単分散球状のスチレン-*n*-ブチルメタアクリレート共重合ポリマー（平均粒径：7 μm 、変動係数：8%、形状係数 $SF1=1.08$ 、ガラス転移温度：50℃、軟化点：128℃、 M_n ：6000、 M_w/M_n ：2.5）100重量部とフタロシアニン顔料（CI 74160）3重量部を10 \pm ヘンシェルミキサーに入れ1500rpmの回転数で2分間混合攪拌しポリマー粒子の表面に顔料を付着させた。次に奈良機械ハイブリダイゼーションシステムNH-S-1型を用い、9000rpmで3分間の処理を行い、顔料をポリマー粒子表面に固定化した。

さらに上記顔料を処理したポリマー粒子100重量部と上記スチレン-アクリル樹脂粒子の製造例1で得た微小粒子10重量部に対し上記と同様の

トナー製造例d

トナーの製造例aにおいて、負の荷電制御剤を正の荷電制御剤P-51（オリエント化学（株）製）1.0重量部に代える以外は同様の組成、製造方法を用いて、実施例4のトナーである平均粒径8.5 μm 、変動係数8%、形状係数 $SF1=1.32$ のトナーdを得た。

トナーの製造例e

トナーの製造例aにおいて、芯材として用いるシード重合法により得られた粒子を数平均分子量 $M_n=10000$ 、分子量分布 $M_w/M_n=4$ 、ガラス転移点63℃、軟化点130℃、変動係数5%、形状係数 $SF1=1.04$ 、平均粒径7 μm であるものに代える以外は同様の組成、製造方法を用いて、比較例1のトナーである平均粒径8.1 μm 、変動係数8%、形状係数 $SF1=1.31$ のトナーeを得た。

トナーの製造例f

トナーの製造例aにおいて、スチレン-アクリル樹脂微小粒子としてスチレン-アクリル樹脂微

小粒子の製造例1で得られた微小粒子に代えて製造例2で得られた微小粒子を用いる以外は同様の組成、製造方法を用いて、実施例5のトナーである平均粒径8.5 μ m、変動係数8%、形状係数SF1=132のトナーfを得た。

トナーの製造例g

トナーの製造例aにおいて、スチレン-アクリル樹脂微小粒子としてスチレン-アクリル樹脂微小粒子の製造例1で得られた微小粒子に代えて製造例3で得られた微小粒子20重量部を用いる以外は同様の組成、製造方法を用いて、実施例6のトナーである平均粒径9.1 μ m、変動係数9%、形状係数SF1=139のトナーgを得た。

キャリアの製造

成分	重量部
ポリエステル樹脂 (軟化点123℃、ガラス転移点65℃、 AV23, OHV40)	100
Pe-20系フェライト微粒子 MPP-2 (TDK製)	500
カーボンブラック (三菱化成工業製、AM88)	2

上記材料をヘンシェルミキサーにより十分混合、粉碎し、次いでシリンダ部180℃、シリンダヘッド部170℃に設定した押し出し混練機を用いて、溶融、混練した。混練物を放置冷却後、フェザーミルを用いて粗粉碎し、さらにジェットミルで微粉碎した後、分級機を用いて分級し、平均粒径60 μ mのキャリアを得た。

諸特性に対する評価の方法

このようにして得られた実施例1～6および比較例1のトナーa～gに対して以下に述べるように諸特性の評価を行なった。なお、トナーa～g

それぞれ100重量部に対してコロイダルシリカR-972 (日本アエロジル製) : 0.1重量部で後処理を行い、諸特性に対する評価に用いた。帯電量 (Q/M) および飛散量

ここで表面処理されたトナー2gと上記に示すキャリア28gと50ccのポリ瓶に入れ回転架台にのせて1200rpmで回転させたときのトナーの帯電量の立ち上がりを調べるために、3分、10分、30分間攪拌後の帯電量を測定し、またその時の飛散量を調べた。

飛散量測定は、デジタル粉塵計P5H2型 (柴田化学製) で測定した。前記粉塵計とマグネットロールとを10cm離れたところに設置し、このマグネットロールの上に現像剤2gをセットした後、マグネットを2000rpmで回転させたとき発塵するトナーの粒子を前記粉塵計が粉塵として読み取って、1分間のカウント数cpmで表示する。帯電量および飛散量の測定結果を第1表に示す。画出し評価

第2表に示す所定のトナー及び上記キャリアを

トナー/キャリア=7/93の割合で混合し、2成分系現像剤を調整した。この現像剤を用い、実施例1～3、5および6、比較例1に対してはEP-570Z (ミノルタカメラ (株) 製) の、実施例4に対してはEP-470Z (ミノルタカメラ (株) 製) の定着器をオイル塗布方式に改良して用いて初期の画出し評価 (及び耐刷テスト) を行い、第2表に示す各種画像評価を行った。

1) 画像上のかぶり

前記した通り各種トナー及びキャリアの組み合わせにおいて、上記複写機を用いて画出しを行った。画像上のかぶりについては、白地画像上のトナーかぶりを評価し、ランク付けを行った。△ランク以上で実用上使用可能であるが、○以上が望ましい。

2) 透光性

透光性は以下に述べる定着性テストの際に得たOHPシート上の定着画像において行ない、OHPプロジェクターにて投影した際の投影像における色の鮮やかさを目視により評価した。

3) 耐刷テスト

実施例1～3、5および6、比較例1に対しては上記EP-570Zを、実施例4に対してはEP-470Zを用いて10万枚の耐刷テストを行った。このときのトナー帯電量とかぶりを評価した。

4) 定着性テスト

また、初期画像を紙とOHPシート上にコピーし定着性の評価を行った。定着強度は砂消しゴムを用いて、20回以上こすっても画像が乱れなかったものを◎、15回～20回を○、5～15回を△、それ以下を×とした。結果を第2表に示す。

耐熱テスト

各トナーを50ccポリビンに5g入れ、50℃の環境下に24時間保管した後の凝集性で判断しランク付けを行った。△以上で実用上可能であるが、○以上が好ましい範囲である。結果を第1表に示す。

第1表

実施例 または 比較例	トナー	3分		10分		30分		耐熱性
		Q/M	飛散	Q/M	飛散	Q/M	飛散	
実施例1	a	-13	◎	-14	◎	-14	◎	◎
2	b	-14	◎	-14	◎	-14	◎	◎
3	c	-14	◎	-15	◎	-14	◎	◎
4	d	+14	◎	+15	◎	+15	◎	◎
5	f	-12	○	-14	◎	-15	◎	×
6	g	-11	○	-13	◎	-14	◎	◎
比較例1	e	-14	◎	-14	◎	-15	◎	◎

Q/M: トナー帯電量 ($\mu\text{C/g}$)
 飛散: ◎...150cpa以下 ○...150cpa～250cpa
 △...250cpa～400cpa ×...400cpa以上

第2表

実施例 または 比較例	トナー	初 回				1,000枚		5,000枚		10,000枚		50,000枚	
		Q/M	カブリ	透光性	定着性	Q/M	カブリ	Q/M	カブリ	Q/M	カブリ	Q/M	カブリ
実施例1	a	-14	◎	◎	◎	-14	◎	-13	◎	-13	◎	-13	◎
2	b	-14	◎	◎	◎	-14	◎	-14	◎	-14	◎	-13	◎
3	c	-14	◎	◎	◎	-13	◎	-13	◎	-14	◎	-13	◎
4	d	+15	◎	◎	◎	+14	◎	+14	◎	+14	◎	+14	◎
5	f	-15	◎	◎	○	-14	◎	-13	◎	-11	○	-11	△
6	g	-14	◎	◎	◎	-15	◎	-16	◎	-15	○	-13	○
比較例1	e	-15	◎	×	×	-15	◎	-14	◎	-14	◎	-14	◎

(発明の効果)

以上述べたように本発明は、少なくとも着色剤および熱可塑性樹脂からなる芯粒子、ならびに少なくとも合成樹脂からなり前記芯粒子の外表面を被覆成膜化した外殻層から構成される静電潜像現像用トナーにおいて、前記芯粒子に使用される熱可塑性樹脂の軟化点が150℃以下、数平均分子量1000～15000、分子量分布 M_w/M_n が3以下であり、かつ静電現像用トナー自体の粒径の変動係数が15%未満であり、形状係数 $SF1$ が150以下であることを特徴とするものであり、OHP用、フルカラー用として優れた透光性を示し、鮮明な有色画像を得ることができる。またこのような優れた透光性を有するにもかかわらず、優れた耐熱性ならびに形状安定性を有し、かつ安定かつ均一な帯電量を有するために、トナーの凝集、あるいは画像状のカブリ、トナーの飛散などの問題も生じることなく安定した現像性を示すものである。

加えて本発明の静電潜像現像用トナーにおいて、

トナー形状が前記したように球形度が高くかつ粒径分布の狭いものである場合には、小粒径化しても、高い流動性、良好なハンドリング性を示し、画質の向上が望めるものとなる。

特許出願人

ミノルタカメラ株式会社

代理人

弁理士

八 田 幹 雄